

Elaboración de Ensilaje

Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera

Capacitación Todo Agro
Los Lagos, 10 de Noviembre de 2006

Diagnóstico

¿Cómo determina la cantidad necesaria de forraje conservado para el ciclo ganadero?

	Nº de Predios	%
Balance Forrajero	9	69
Numero de hectáreas fijas	2	15
Cantidad de silos	1	8
Número de colosadas fijas	1	8

¿Cómo calcula la superficie necesaria para la conservación de forraje?

100 % no lo sabe

¿Usa Potrero Fijo?

	Nº de Predios	%
Fijos	6	46
Excedentes	4	31
Fijos y excedentes	3	23

¿Cuándo rezaga la pradera para la elaboración de ensilaje y heno?

	N de Predios	%
Fecha	8	62
Excedente	4	31
Fecha y Excedente	1	8

¿Que factores determinan el momento de la elaboración?

	Nº de Predios	%
Altura	3	23
Estado fonológico (bota – espigadura)	3	23
Volumen y estado fonológico	3	23
Fecha (días)	2	15
Disponibilidad de Maquinaria	2	15
Contenido de materia seca	0	0

¿Que tipo de ensilaje elabora?

	Nº de Predios	%
Premarchito	9	69
Corte directo	3	23
Corte directo y Premarchito	1	8

¿Controla efluentes en el ensilaje?

Nº de Predios	%
0	0

Utiliza Aditivos

	N de Predios	%
Si	7	54
No	6	46

Tipo de Aditivo

	N de Predios	%
Aditivos biológicos	6	86
Selladores	1	14
Aditivos absorbentes	0	0

Cantidad de ensilaje conservado

	Nº de Predios	%
Número de colosadas por peso de cada colosada (% ms)	11	85
Cantidad y peso de m3	2	15

Cantidad de forraje conservado ofrecido por animal

	Nº de Predios	%
Peso vivo	2	15

Calidad del forraje (Color, olor, etc.)

	N de Predios	%
Análisis bromatológico	8	62
Color, olor	3	23
Nada	2	15

Elaboración de Ensilaje

Rolando Demanet Filippi
Universidad de La Frontera







10.08.2005 16:21



09.27.2005 14:47



10.08.2005 10:13





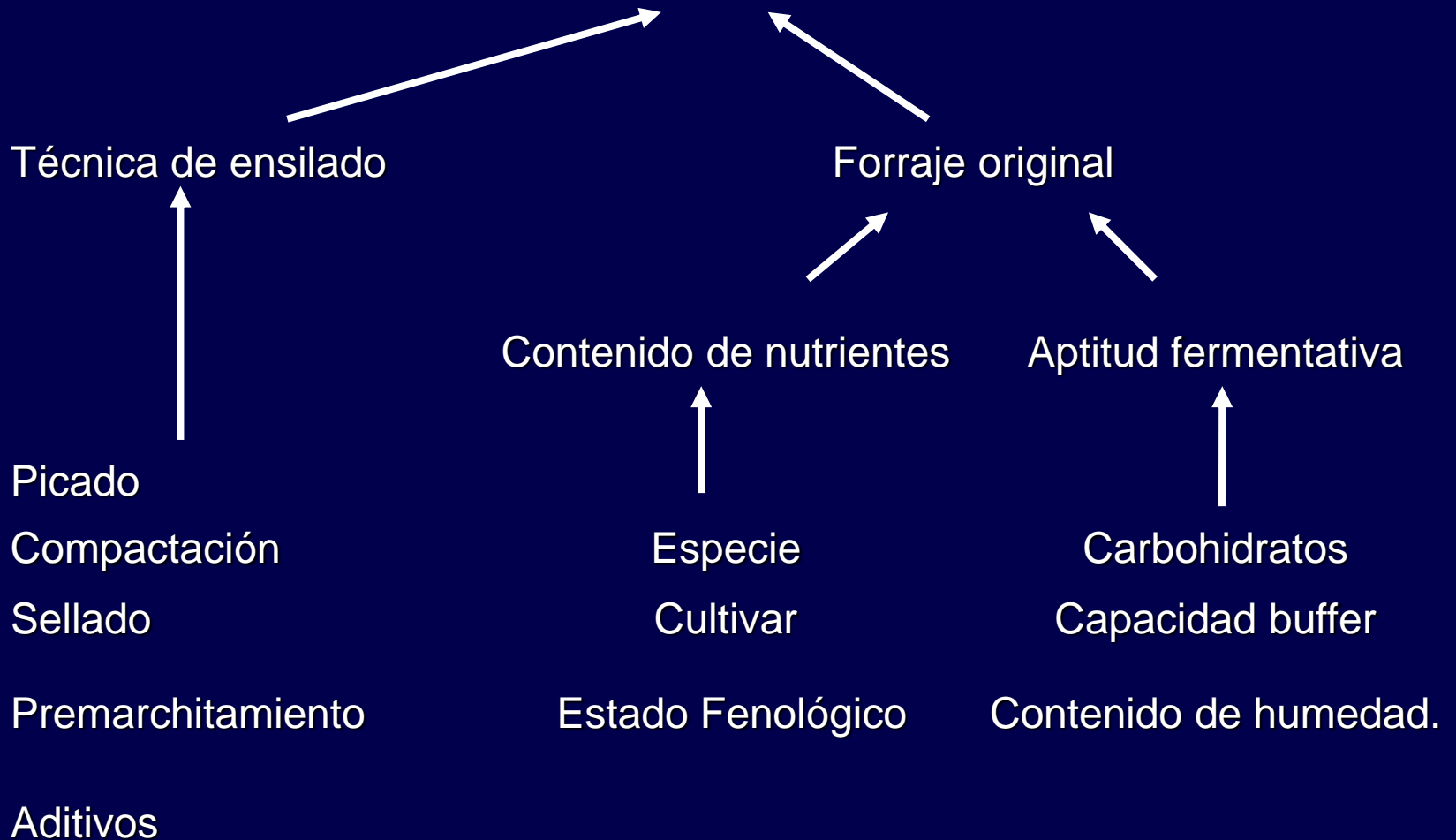
2 13:32



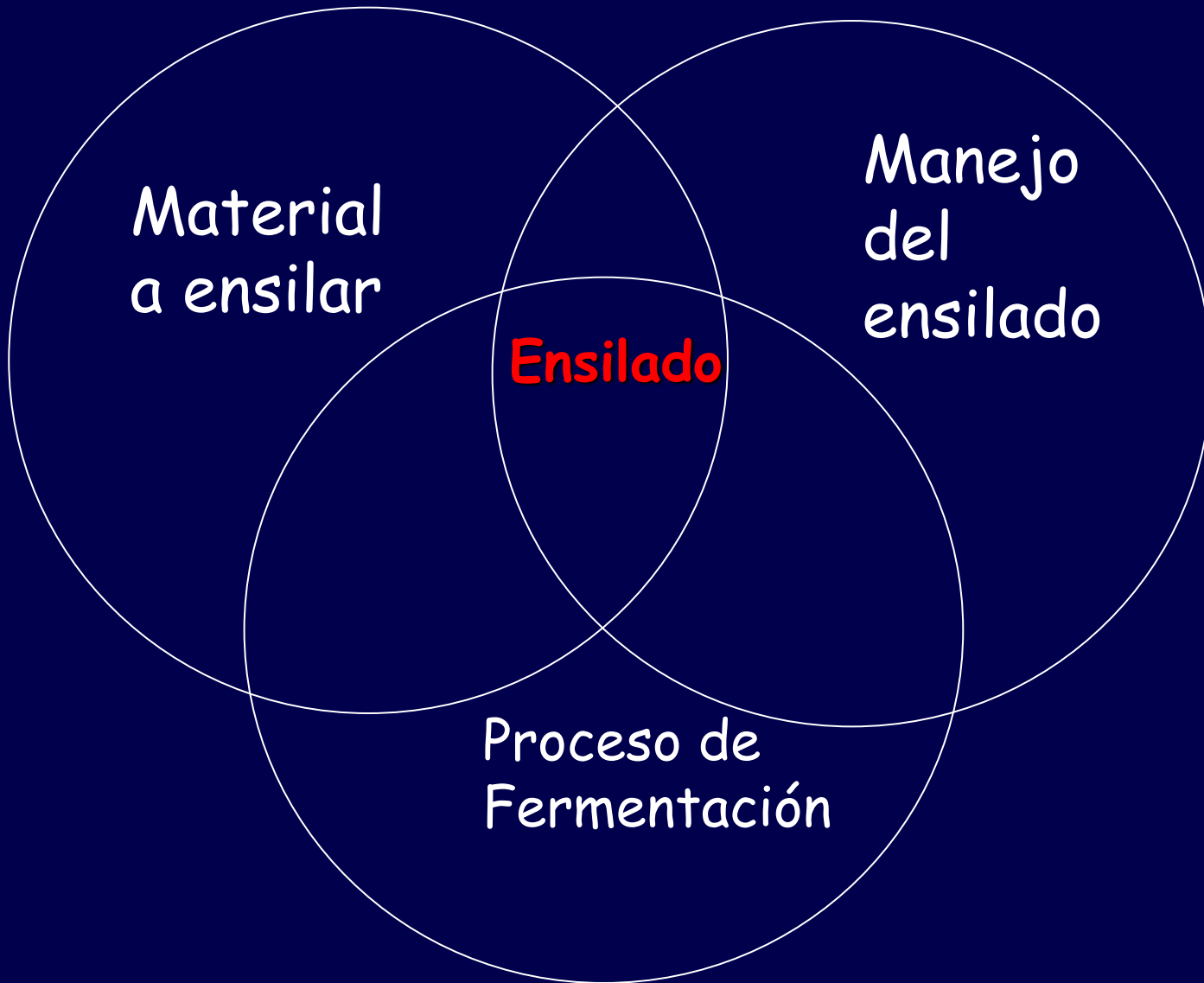


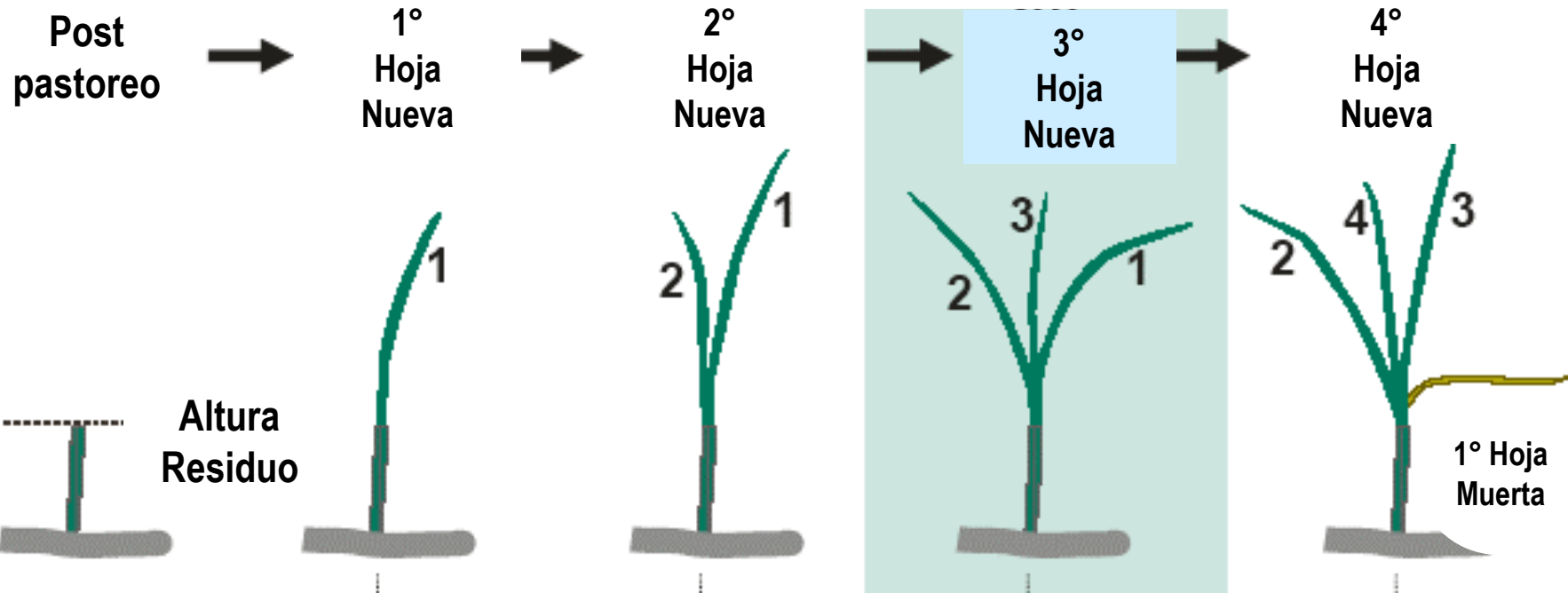
09.28.2005 15:32

Calidad de Ensilaje



Factores interrelacionados en la fabricación del ensilado

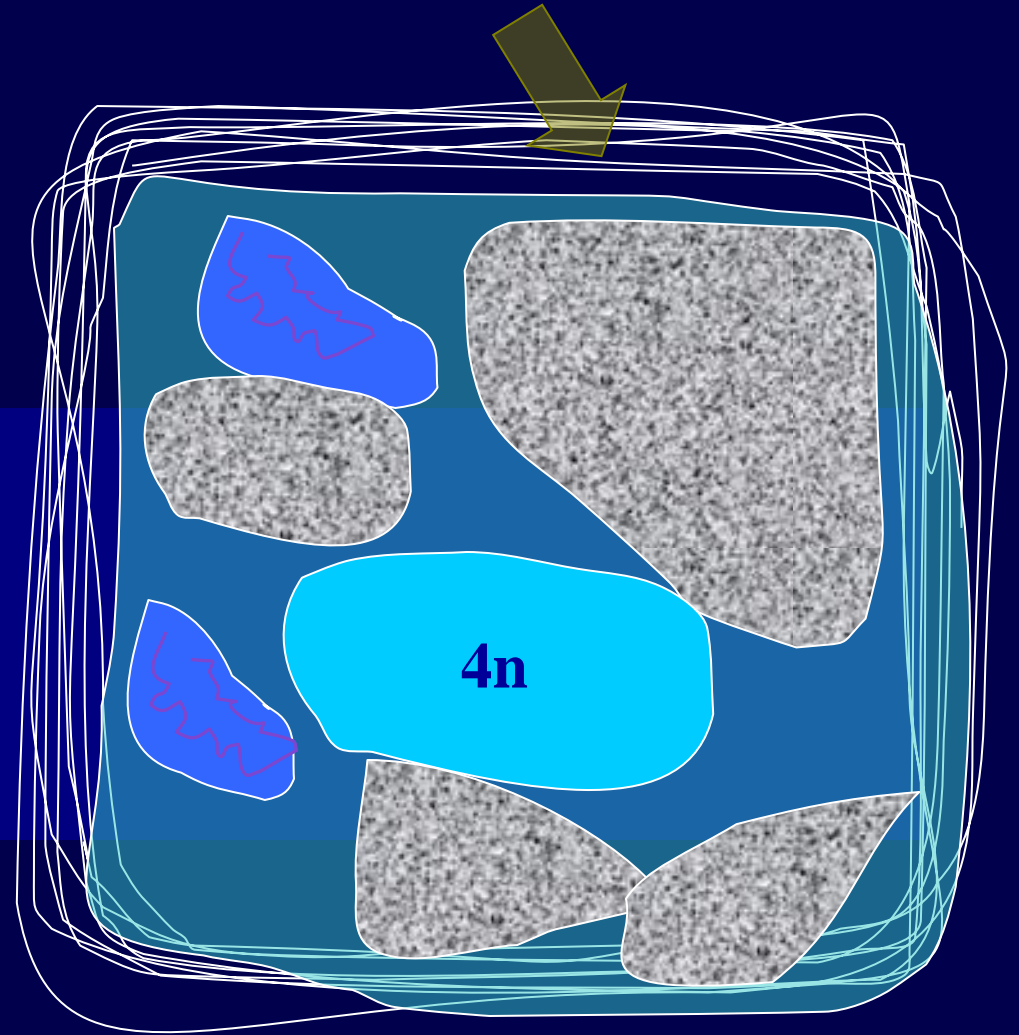
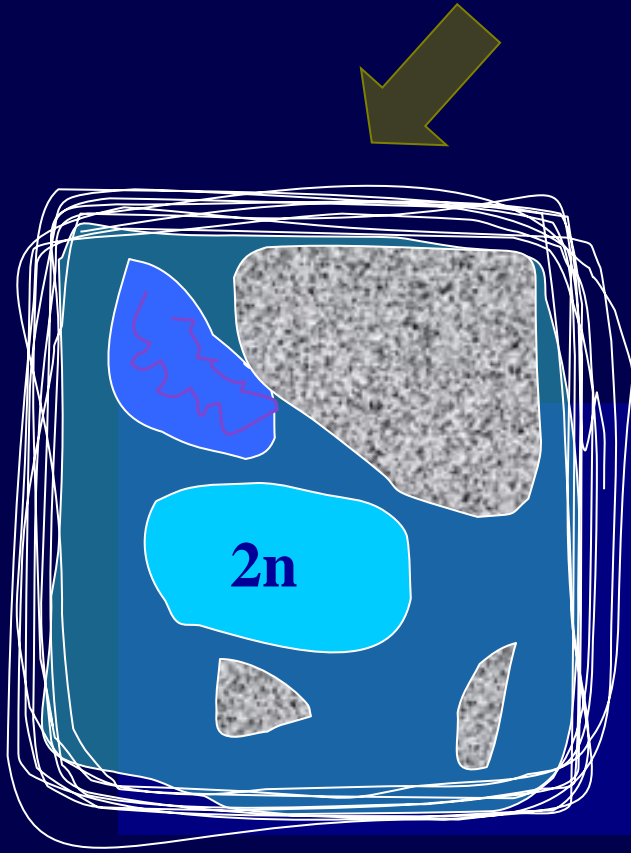






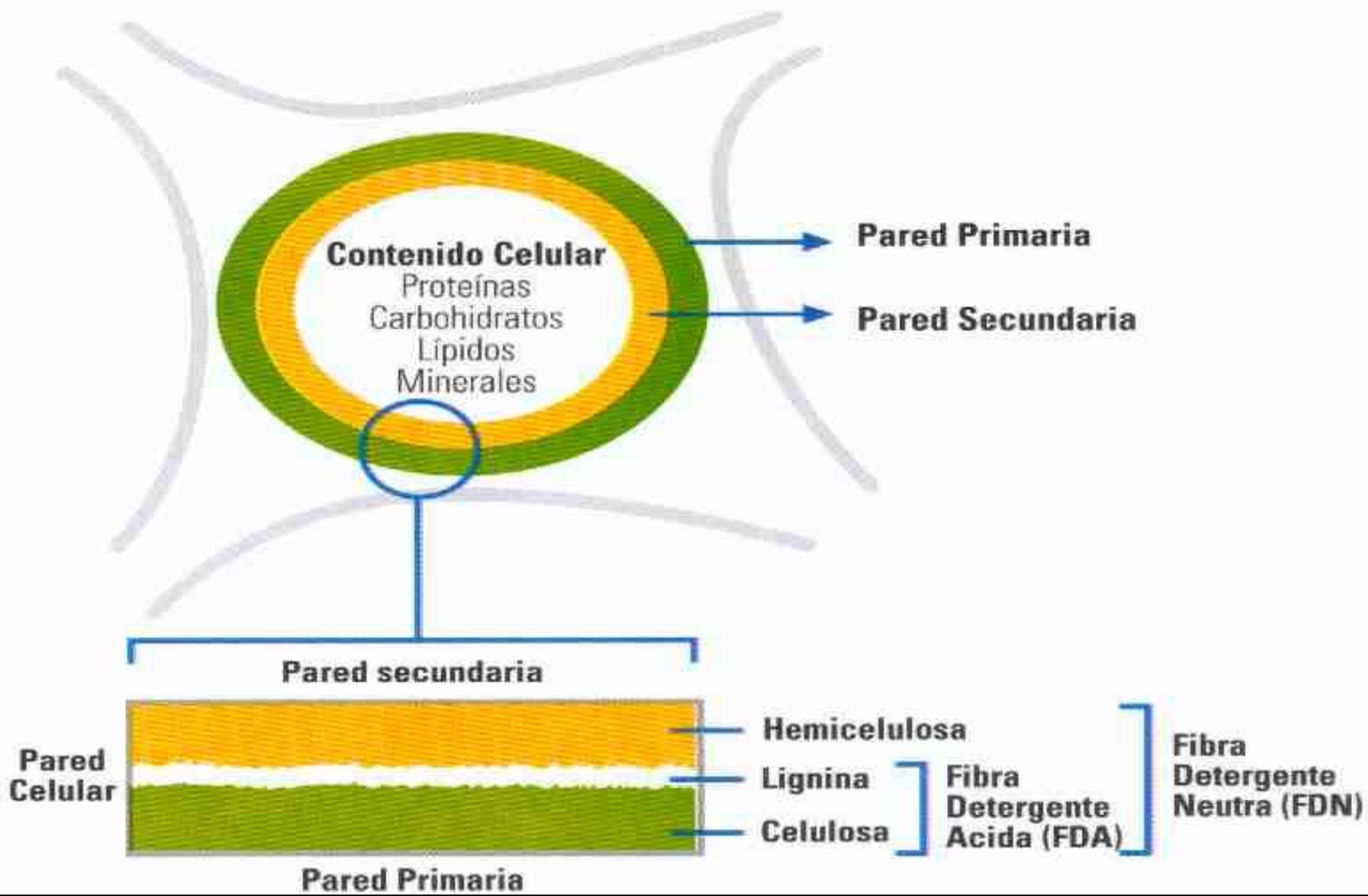
22 15:53

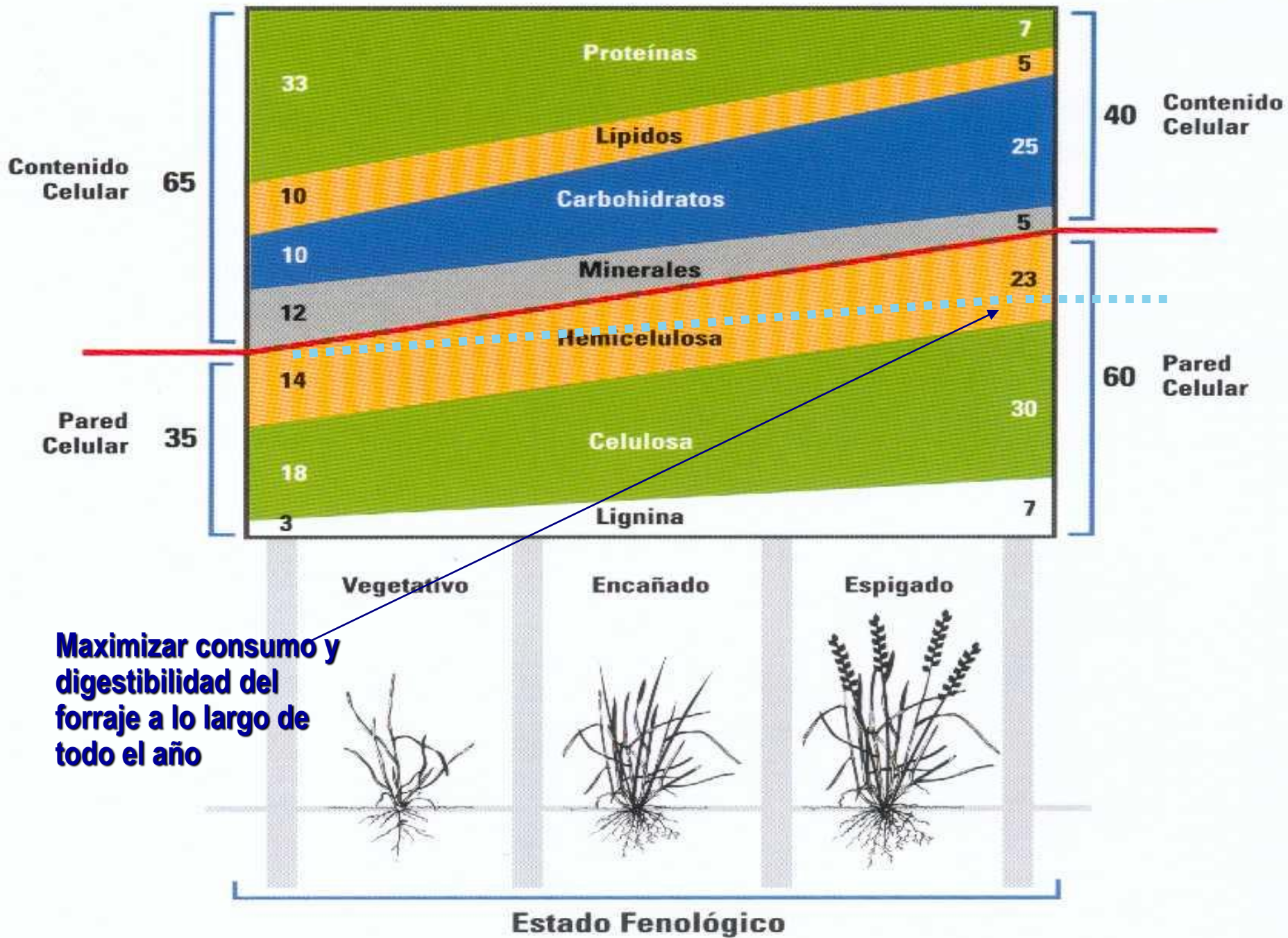
Diploide vs Tetraploide

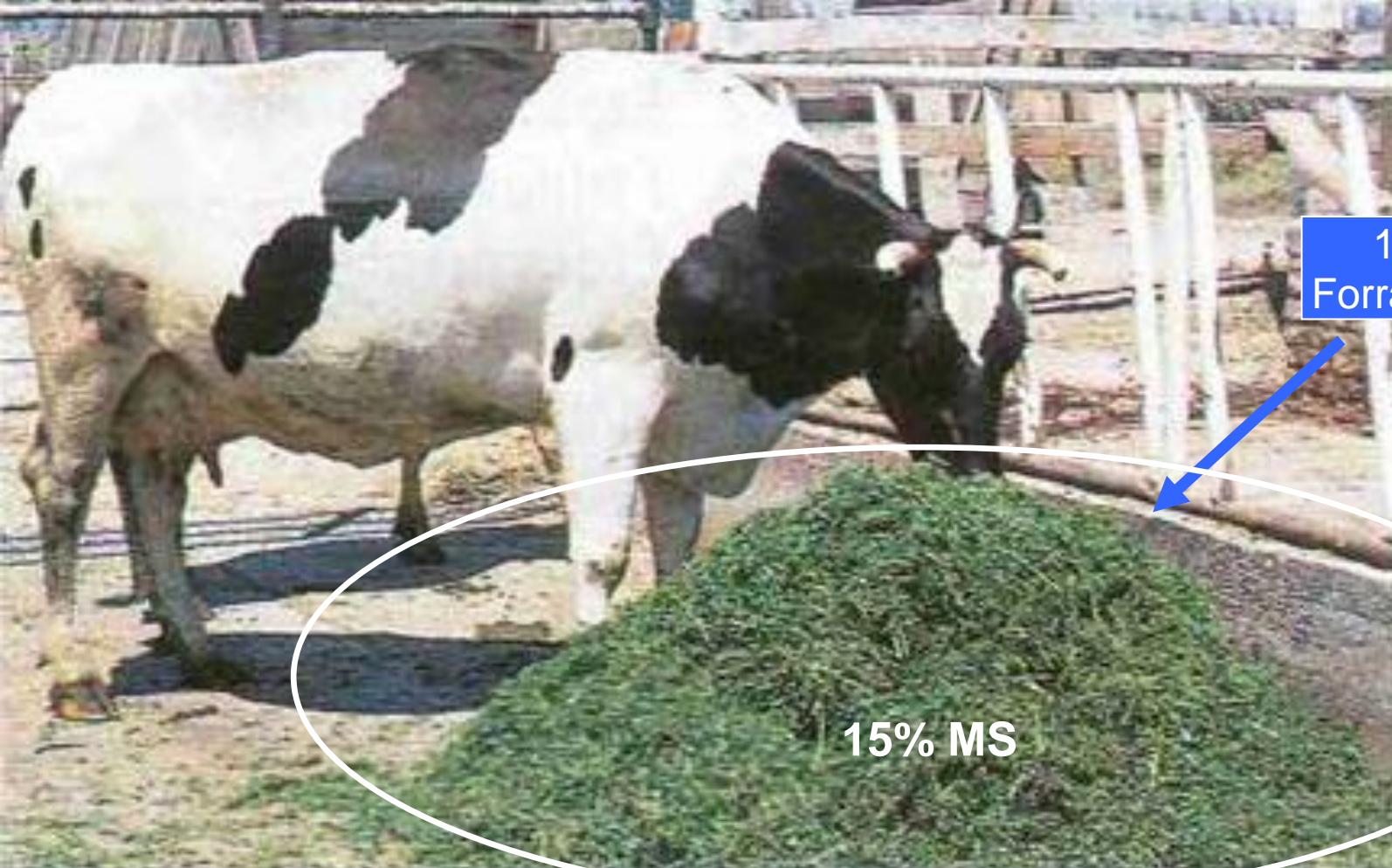


- ✓ Aumenta valor nutritivo, palatabilidad y consumo
- ✓ Mejora compatibilidad con Trébol Blanco

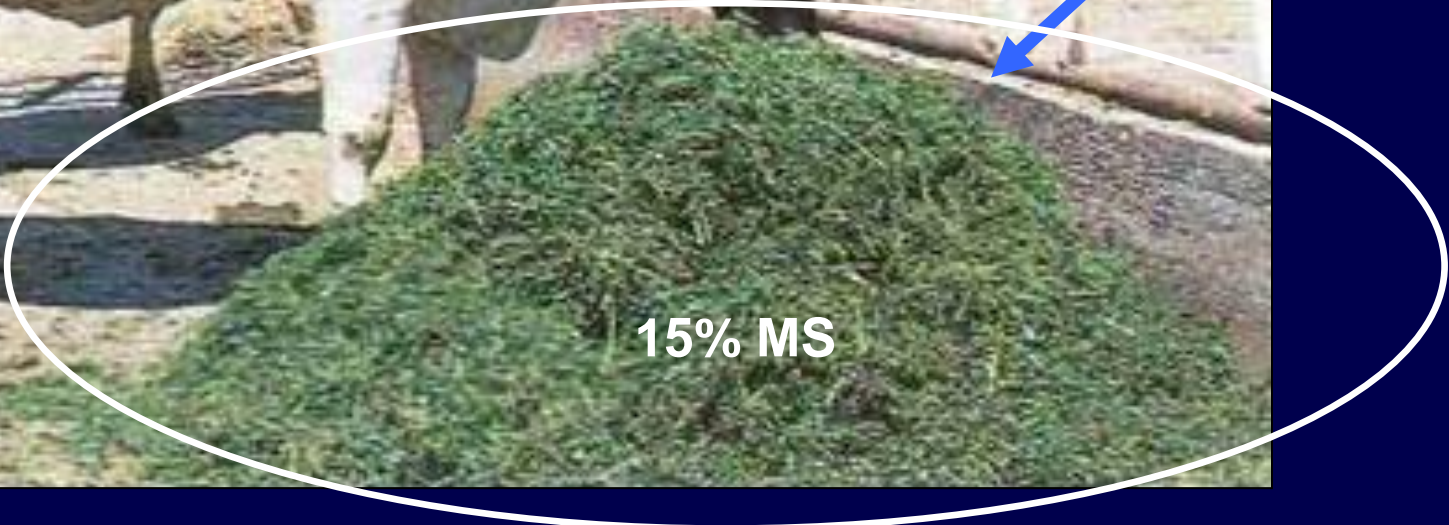
Reducción FDN







100 kg
Forraje verde



15% MS

15 kg Materia seca

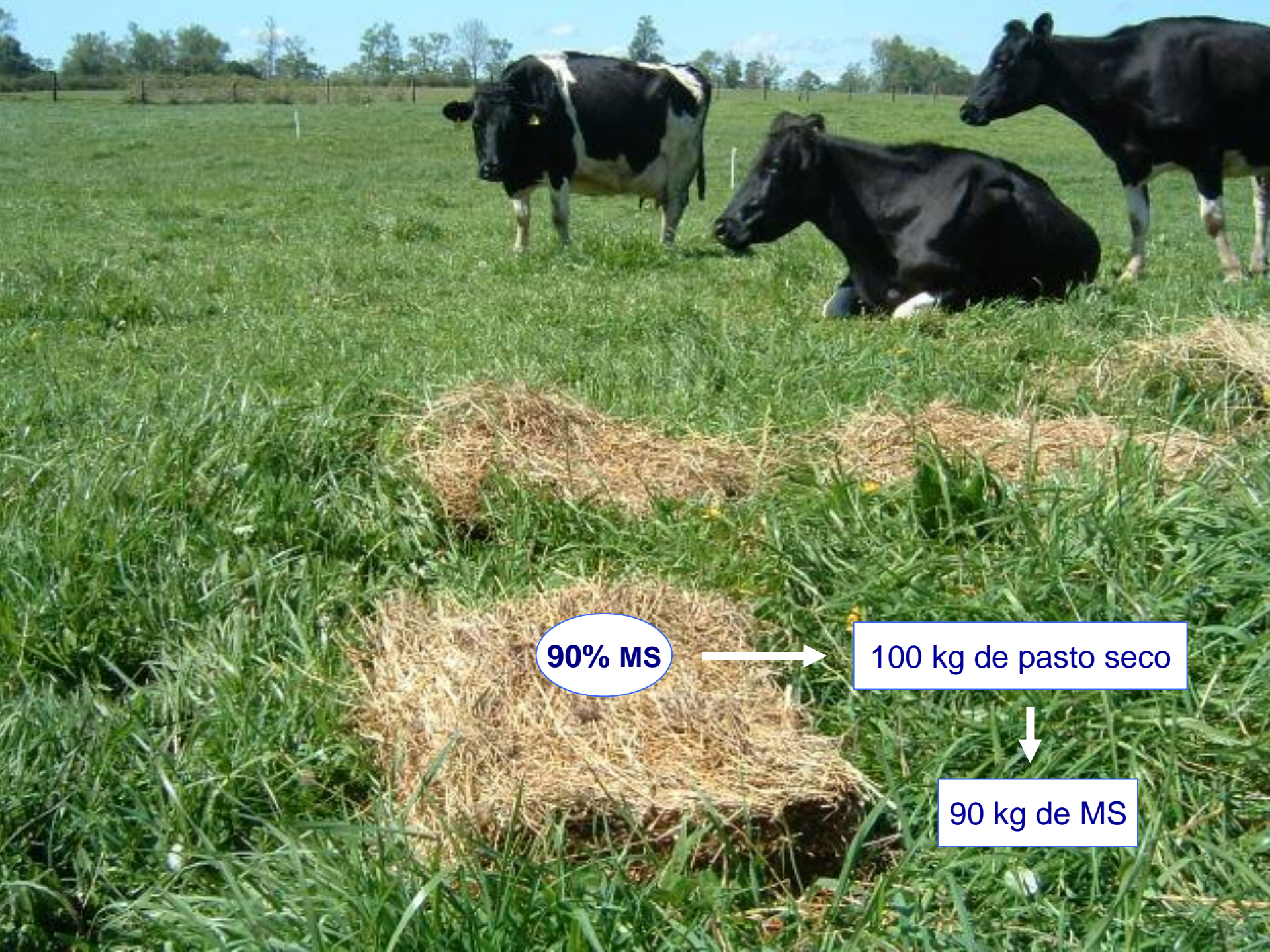
85 kg Agua



Proteínas

Energía

Fibra



90% MS



100 kg de pasto seco



90 kg de MS



22% MS

100 kg de ensilaje



22 kg de MS



100 kg Peso Vivo



3 kg Materia seca

500 kg Peso Vivo



15 kg Materia seca

Producción de Ballicas Con alto Contenido de CHOS (t MS ha⁻¹),

Cultivar	0 N	100 N	200 N	400 N	Promedio	%
Sugar Mix	6,29	10,14	9,11	13,58	9,78	100
Belinda	8,20	12,20	11,45	15,51	11,84	121
Aberstorm	8,39	11,11	11,60	16,20	11,83	121
Aberlinnet	7,53	10,24	11,94	13,77	10,87	111
Aberexcell	7,09	9,84	10,72	15,47	10,78	110
Promedio	7,50	10,71	10,96	14,91	11,02	
%	100	143	146	199		

Cifras con letras distintas son diferentes según Prueba de Tukey (p<0,05).

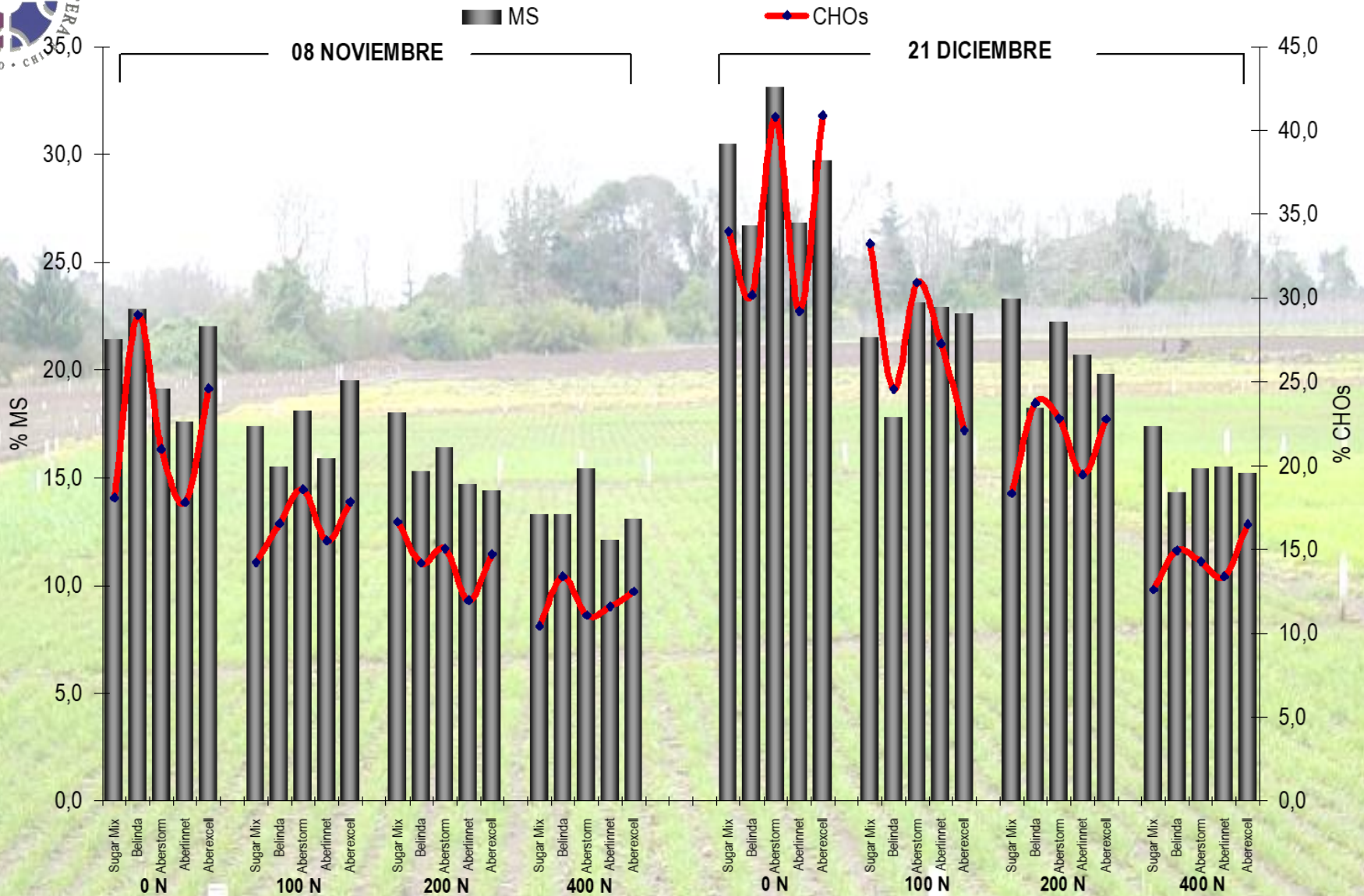
Eficiencia de uso de nitrógeno kg MS/kg N aplicado

Cultivar	100 N	200 N	400 N	Promedio	%
Sugar Mix	38,50	14,10	18,23	23,61	100
Belinda	40,00	16,25	18,28	24,84	105
Aberstorn	27,20	16,05	19,53	20,93	89
Aberlinnet	27,10	22,05	15,60	21,58	91
Aberexcell	27,50	18,15	20,95	22,20	94
Promedio	32,06	17,32	18,52	22,63	
%	100	54	58		



Contenido de Carbohidratos

Cultivar	08-11-2005	21-12-2005	% Incremento
Sugar Mix	18,09	33,98	188
Belinda	28,99	30,18	104
Aberstorm	21,00	40,81	194
Aberlinnet	17,83	29,21	164
Aberexcell	24,60	40,90	166
Promedio 0 N	22,10	35,02	158
Sugar Mix	14,23	33,25	234
Belinda	16,58	24,57	148
Aberstorm	18,58	30,92	166
Aberlinnet	15,52	27,27	176
Aberexcell	17,84	22,09	124
Promedio 100 N	16,55	27,62	167
Sugar Mix	16,67	18,34	110
Belinda	14,19	23,72	167
Aberstorm	15,06	22,80	151
Aberlinnet	11,96	19,46	163
Aberexcell	14,72	22,77	155
Promedio 200 N	14,52	21,42	148
Sugar Mix	10,44	12,60	121
Belinda	13,38	14,94	112
Aberstorm	11,06	14,28	129
Aberlinnet	11,59	13,39	116
Aberexcell	12,48	16,51	132
Promedio 400 N	11,79	14,34	122

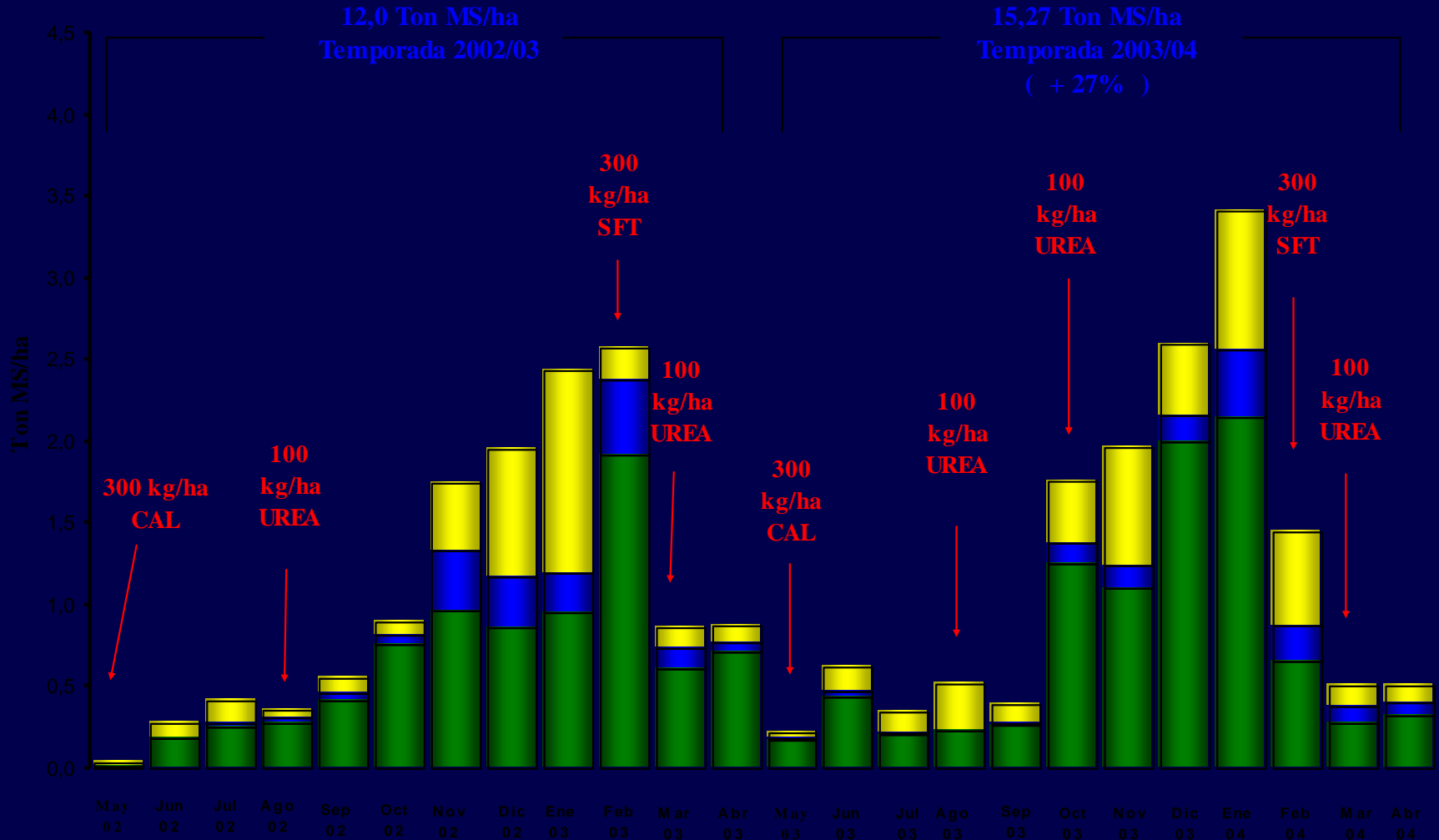


Relación de Materia Seca y Contenido de Carbohidratos

Ballica Perenne

Trébol Blanco

Otras Especies

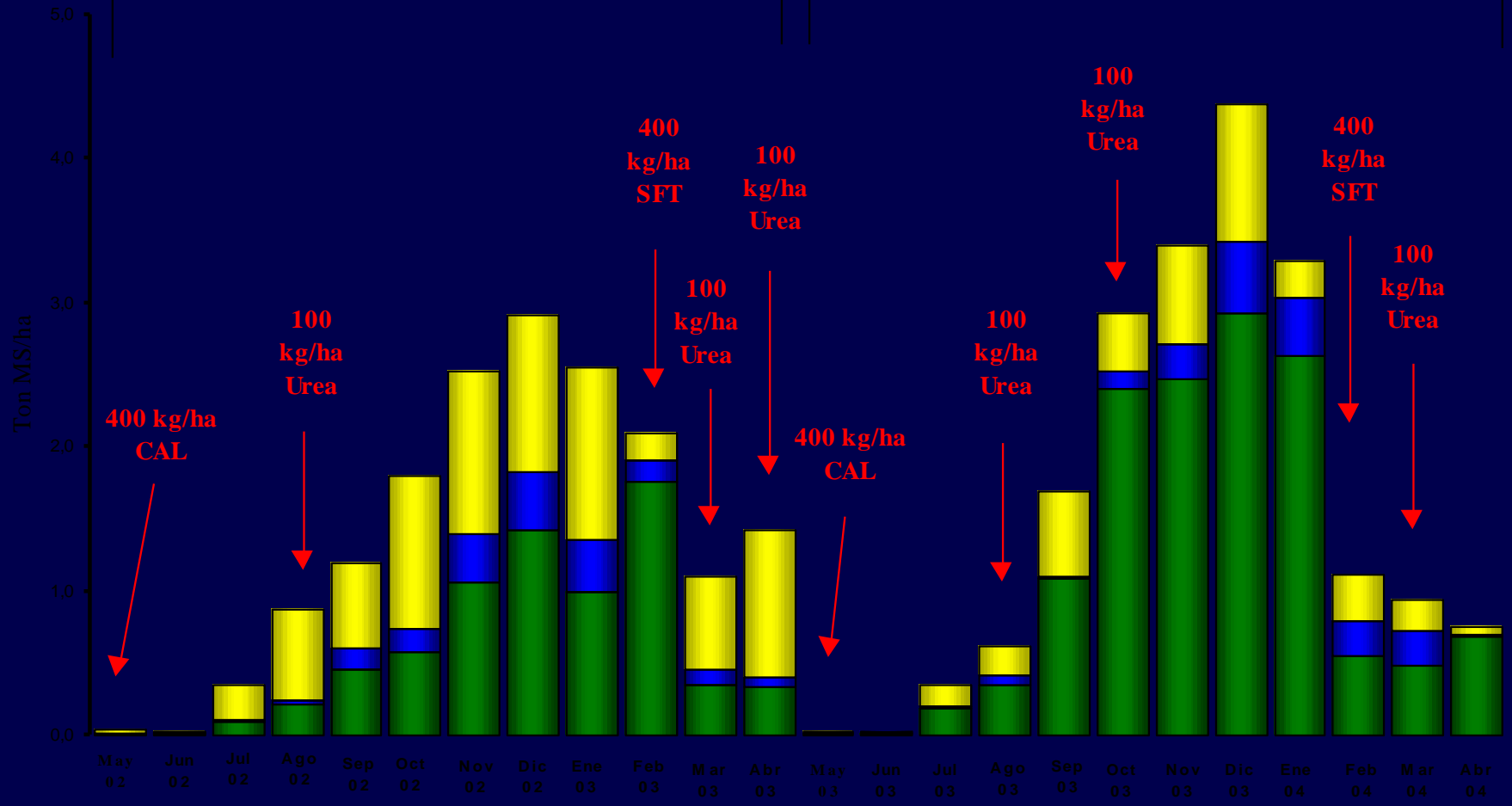


Evolución Mensual de la Producción y Composición Botánica de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco, Río Bueno, X Región. Periodo 2002-2004.

■ Ballica Perenne ■ Trébol Blanco ■ Otras Especies

15,21 Ton MS/ha
Temporada 2002/03

19,15 Ton MS/ha
Temporada 2003/04
(+ 25,9%)



Evolución Mensual de la Producción y Composición Botánica de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco. Río Bueno, X Región. Periodo 2002-2004.









Asi Nunca



























22 16:42

Baja presión de pastoreo

Bajo Número de macollos

Baja Cobertura

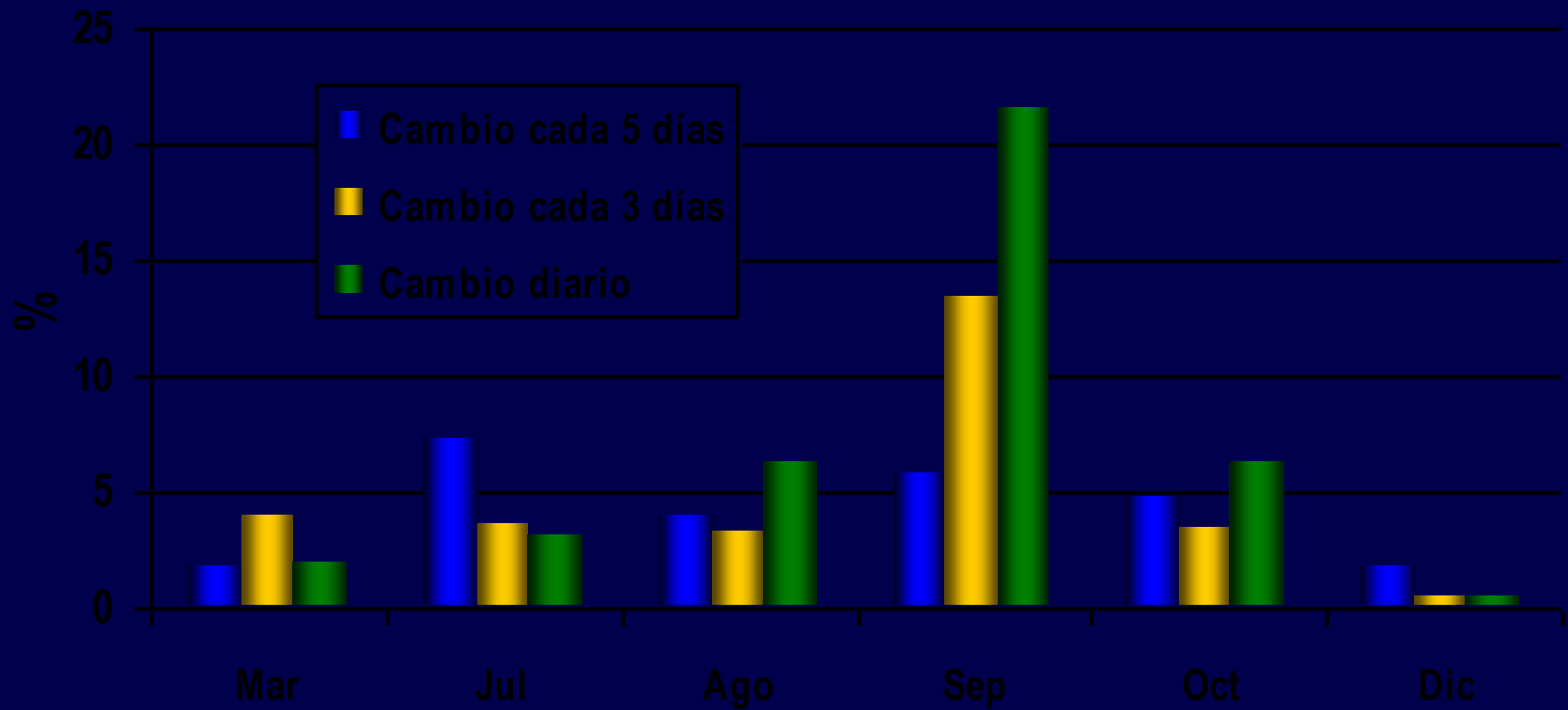


Alta presión de pastoreo

Alto Número de macollos

Mayor Cobertura

Suelo descubierto en diferente manejo de pastoreo en franjas. Primera temporada









22 15:53



21 18:57





2006 11



2 13:45



2 13:45



2 13:45



2 13:45



2 14:37

Ensilaje Premarchito



SF-7876
SAME

2 13:34



2 13:35



2 13:37



2 13:35



2 13:38



2 13:41



29 16:29



29 16:30



29 16:33



2 13:18



2 13:19



2 13:19



2 13:20



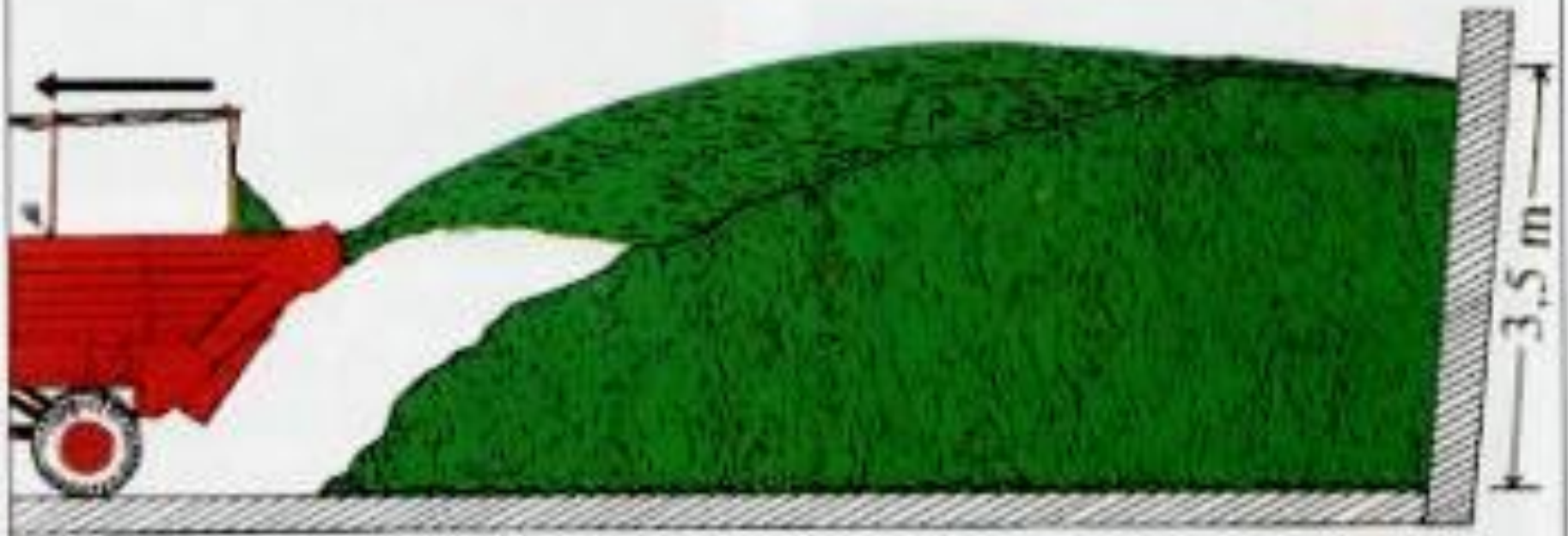
2 13:22











Llenado de un Silo



Llenado del Silo



Llenado y Compactación del ensilaje



Compactación del Silo



Silo Tipo Zanja



Silo Tipo Parva



Sellado del Silo



Sellado de Silo Tipo Parva





Ensilaje tipo Bolo



2 14:45



2 14:44



2 13:48



2 13:48

Calculo de superficie a ensilar

Determinar...

Nº animales	200
Periodo de suplementación (días)	150
Producción de la pradera (ton)	22

Ensilaje Real requerido

Nº animales	200
Periodo de suplementación (días)	150
Consumo de animales (kg de MV)	30
Ensilaje requerido (kg ensilaje)	900.000
Pérdidas del ensilaje (%)	35
Ensilaje Real requerido (kg)	1.215.000

Ensilaje Corte Directo (20% MS).

Producción de la pradera (kg MV)	22.000
Ensilaje Real requerido (kg MV)	1.215.000
Hectáreas requeridas	55.2

PARAMETROS DE CALIDAD EN UN ENSILAJE

Parámetro	Alta Calidad	Baja Calidad
% Materia seca	25	18
Digestibilidad (%)	68	58
EM Mcal/kg	2.51	1.81
% Proteína	17	10
pH	4	5

CONTENIDO DE PROTEÍNA TOTAL Y VERDADERA DE UNA PRADERA PERMANENTE

Estado Fenológico	Proteína Total (%)	Proteína Verdadera (%)
Bota	17.1	11.9
Inicio Espigadura	13.2	10.4
Inicio Floración	11.3	7.6
Grano Acuoso	8.9	6.6
Grano Harinoso	7.9	5.1

Scholz, 1988

EFEECTO DE LA HORA DEL DÍA SOBRE EL CONTENIDO DE SACAROSA EN BALLICA PERENNE

Hora del Día	% Sacarosa
9.00	5.3
12.00	6.7
15.00	7.0
18.00	7.0
21.00	6.6
24.00	6.6
3.00	5.4
6.00	5.3

RELACION ENTRE EL ESTADO FENOLOGICO DE LAS PLANTAS Y EL % DE MATERIA SECA

Especies	Vegetativo	Bota	Espiga
Ballica Anual	15	20	26
Ballica Perenne	17	19	25
Avena	17	17	24

RELACION ENTRE EL ESTADO FENOLOGICO DE LAS PLANTAS Y EL % DE MATERIA SECA

Especies	Vegetativo	Botón	Flor
Alfalfa	17	21	25
Trébol rosado	15	20	24
Trébol blanco	15	19	22

EFFECTO DEL ESTADO DE MADUREZ SOBRE LOS PARAMETROS DE CALIDAD DE BALLICA

Estado Fenológico	Rendimiento ton ms/ha	% ms	% Proteína	Digestibilidad (%)
Bota	3.4	17.4	18.3	71.2
Inicio Espigadura	5.1	17.7	15.1	67.3
Inicio Floración	7.3	20.2	12.3	57.3
Grano Acuoso	7.8	26.1	10.9	53.0
Grano Harinoso	6.7	40.5	8.8	51.0

PERDIDAS PROBABLES EN DIFRENTES TIPOS DE ENSILAJES DE PRADERAS (%)

Pérdidas	Directo 18% ms	Premarchito 22% ms	Premarchito 30% ms
Campo	1-8	2-18	3-18
Silo	1-15	1-12	0-10
Descarga	0-15	0-15	0-15
Total	12-40	11-50	9-60

Campo : Mecánicas; Respiración; Atmosféricas

Silo : Efluentes; Aeróbicas iniciales; Fermentaciones

Descarga : Superficiales; Deterioro aeróbico

DEMANDA BIOLÓGICA DE OXIGENO

Contaminante	D.B.O. Mg O₂/L
Efluente Ensilajes	12.000-90.000
Estiércol Animal	5.000-35.000
Lavado Sala Ordeño	1.000-2.000
Aguas Servidas	300-500

Demanda Biológica de Oxígeno a 5 Días y 20°C

Fuente : Woolford, 1984.

EFECTO DE LA ADICION DE PAJA O HENO SOBRE LA PRODUCCION DE EFLUENTES

% ms	Efluentes L/ton mv	Absorbente Requerido kg/ton mv
15.0	330	165
17.5	275	138
20.0	220	110
22.5	165	83
25.0	110	55

Capacidad de retención : 2 L/kg

EFECTO DE LA ADICION DE PAJA O HENO SOBRE LA PRODUCCION DE EFLUENTES

Tipo de forraje	% ms	Producción Efluentes (L/ton mv)
Forraje Original	16.0	0
Ensilaje sin absorbente	18.8	232
Forraje + 10% Heno	25.4	112
Forraje + 20% Heno	30.4	0
Forraje + 10% Paja	27.0	172
Forraje + 20% Paja	33.9	112

Heno 62% Digestibilidad

Paja 48% Digestibilidad

RELACION ENTRE EL NIVEL DE NITROGENO AMONIAICAL Y EL CONSUMO DE ENSILAJE

% N-NH₃	Calidad de la Fermentación	Consumo Relativo (%)
0-5	Excelente	100
5-10	Buena	98
10-15	Moderada	95
> 15	Mala	90

Fuente Thomas y Otros, 1991

EFEECTO DE LA CALIDAD DEL ENSILAJE SOBRE LA PRODUCCION

Parámetro	Ensilaje # 1	Ensilaje # 2
% ms	16.2	14.6
pH	4.2	3.8
N-NH ₃	7.0	18.0
% Digestibilidad	73.5	70.7
Consumo (% Peso Vivo)	1.9	1.4
Ganacia Peso (g/día)	895.0	472.0

Ensilaje # 1: Con 2.3 L Acido Fórmico / ton mv.
Fuente Flynn, 1981.

EFFECTO DE LA CALIDAD DEL ENSILAJE SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE

	Ensilaje # 1	Ensilaje # 2	Ensilaje # 3
% ms	20.0	20.5	21.1
% Proteína	16.0	16.1	17.0
% N-NH3	7.5	6.0	6.8
pH	3.70	3.73	3.86
FDA	31.0	30.8	30.5
AGV	3.1	2.5	2.3
Consumo (kg ms/día)	11.1	12.5	13.8
Producción (l/día)	21.9	23.5	24.0

Objetivo:

- Mejorar la preservación impidiendo la fermentación causada por clostridios, y en algunos casos suprimir la fermentación en el silo.

Fuente: Wilkins, 1988

Uso de aditivos en ensilajes

- Controlan y/o mejoran la fermentación en el silo.
- Reducen las pérdidas y mejoran la calidad nutritiva de los ensilajes para uso animal.
- En casos cuando el premarchitamiento no es posible o con forrajes bajos en contenido de materia seca (MS), y en carbohidratos solubles en agua (CHS), en condiciones climáticas adversas, la posibilidad de obtener una buena preservación de los ensilajes puede aumentarse utilizando un aditivo.

Ventajas de un buen aditivo:

- Mejoras en la determinación química.
- Mejoras en las estimaciones de los factores nutricionales como:
- Digestibilidad de la materia orgánica y de FDN.
- Proteína verdadera y su conservación.
- Caída rápida del pH en el estado inicial del ensilado.

Condiciones para utilización de aditivos

- Adecuado nivel de carbohidratos.

- Contenido de CHS

 - < 3% materia verde

Aditivo

 - < 2% materia verde

Alto nivel de aditivo para obtener una buena fermentación.

Éxito en el uso de aditivos depende:

- Aplicación uniforme del aditivo al forraje.
- El aditivo debe entrar en la máquina cosechadora en el punto de máxima turbulencia.
- Los aplicadores deben ser simples de usar, tener un mínimo de partes móviles y deben aplicar el aditivo en forma exacta y uniforme.

Elección de un aditivo:

- Escoger un aditivo basado en resultados publicados de investigación en producción animal.
- Considerar el costo:beneficio del uso de un aditivo y relacionarlo con el aumento de producción del ganado que puede ser alimentado en comparación a un ensilaje control sin aditivo.
- Aplicar el producto de acuerdo a las especificaciones del fabricante y no a un nivel menor o mayor que el recomendado.
- Algunos de ellos son peligrosos para ser aplicados. En esos casos es importante seguir las instrucciones de los fabricantes.

Tipos de aditivos para ensilaje.

Según McDonald et al., (1981):

1. Estimulantes
2. Inhibidores.
3. Nutrientes
4. Estimulantes de la fermentación.

Tipos de aditivos

Estimulantes: Son azúcares o productos ricos en carbohidratos como melaza. En general, los estimulantes ayudan al crecimiento de las bacterias ácido lácticas y como consecuencia se obtienen ensilajes lácticos.

Inhibidores: Restringen el crecimiento de los microorganismos dependiendo del nivel agregado. Ej. ácido fórmico y el formaldehído.

Tipos de aditivos

Inhibidores de deterioro aeróbico:

Controlan el deterioro causado por aire cuando el ensilaje se abre y queda expuesto. Ej. ácido propiónico.

Nutrientes: Se agregan al momento de ensilar a fin de mejorar el valor nutritivo de los ensilajes.

Tipos de aditivos

Aditivos biológicos: Clasificación según Vanbelle et al. (1985) :

Bacterias ácido lácticas: Entre ellas es importante distinguir entre bacterias ácido lácticas (BAL) homofermentativas y BAL heterofermentativas.

Enzimas: Son complejos amilolíticos para hidrolizar almidón a glucosa, que puede ser utilizada por las BAL y complejos celulolíticos y hemicelulíticos para hidrolizar los polisacáridos estructurales, a fin de producir hexosas y pentosas que son fermentadas por las BAL.

Fuente energética: Este grupo está formado por azúcares simples que están directamente disponibles para las BAL y de almidón. Por ejemplo, cereales que necesitan un complejo amilolítico para que sus almidones sean hidrolizados.

Tipos de aditivos

Estimulantes de la fermentación: Estos aditivos activan o estimulan la fermentación láctica y es así como comprenden fuentes de carbohidratos, inoculantes bacterianos y enzimas (Demarquilly, 1985; Weddell et al., 1990).

Tipos de aditivos

Enzimas: se utilizan como aditivos para ensilaje, a fin de romper la celulosa y hemicelulosas que forman las paredes celulares de las plantas. Este proceso se denomina enzimolisis y envuelve la partición de los carbohidratos estructurales en sus monómeros (glucosa en caso de celulosa, y pentosas y hexosas en el caso de hemicelulosas). Estos azúcares son entonces utilizables por las bacterias ácido lácticas presentes en el forraje y pueden fermentar en la misma forma que los azúcares de ellos.

(McDonald et al., 1966a; Wittenbury et al., 1967; McDonald y Whittenbury, 1973; McDonald, 1981; Setälä, 1989; Van Vuuren et al., 1989).

Factores que afectan la actividad de las enzimas, McDonald et al., (1981) :

- Concentración del sustrato,
- Concentración de la enzima,
- Temperatura
- Acidez.

Cuando cosechar una planta para Ensilar



Praderas Bajo Corte



Patio de Alimentación

